Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada
Sciences des écosystèmes et des océans | Ecosystems and Oceans Science

Secrétariat canadien de consultation scientifique
Région des Maritimes | Réponse des Sciences 2018/031

MISE À JOUR SUR L'ÉTAT DU STOCK DE MERLU ARGENTÉ (*MERLUCCIUS BILINEARIS*) DU PLATEAU NÉO-ÉCOSSAIS DANS LES DIVISIONS 4VWX DE L'OPANO

Contexte

La Direction de la gestion des pêches et de l'aquaculture de Pêches et Océans Canada (MPO) demande chaque année un avis sur l'état du stock du plateau néo-écossais de merlu argenté (*Merluccius bilinearis*) dans les divisions 4VWX de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO) en vue d'établir un total autorisé de captures (TAC) compatible avec le Plan de gestion intégrée des pêches (PGIP). Le cadre et l'évaluation les plus récents du merlu argenté ont été réalisés en 2012 (Cook 2013, Stone et *al.* 2013; MPO, 2013). Dans le cadre du processus du cadre, une reconstruction analytique des tendances démographiques d'après les débarquements de la pêche commerciale et les données des relevés estivaux par navire de recherche du MPO de 1993 à 2011 a été élaborée à l'aide d'un modèle logistique dynamique de la biomasse. Les points de référence biologiques ont été calculés à partir des résultats du modèle, et ils comprenaient une estimation médiane du rendement maximal soutenu (RMS), de la biomasse au rendement maximal soutenu (B_{RMS}) et de la mortalité par pêche au rendement maximal soutenu (F_{RMS}). Les conséquences et le risque pour la productivité du stock ont été évalués selon différentes options de prélèvement (MPO 2013).

Depuis l'évaluation du cadre en 2012, un avis scientifique a été fourni chaque année à titre de mise à jour de l'état du stock et publié à titre de réponse des Sciences. L'objectif de la mise à jour provisoire est d'exposer les nouveaux renseignements présentés dans le relevé estival par navire de recherche du MPO et les données sur les débarquements commerciaux. Les dernières tendances en matière de biomasse et de mortalité par pêche sont évaluées par rapport aux valeurs de la B_{RMS} et de la F_{RMS} dérivées de l'évaluation du cadre. La mise à jour la plus récente a eu lieu en décembre 2016 (MPO 2017).

La présente réponse des Sciences découle du processus de réponse des Sciences du 5 décembre 2017 sur la mise à jour de l'état du stock de merlu argenté du plateau néo-écossais (divisions 4VWX).

Renseignements de base

Biologie

Le merlu argenté est un poisson de fond de la famille des gadidés présent dans l'Atlantique Nord-Ouest, depuis le cap Hatteras jusqu'aux Grands Bancs et au golfe du Saint-Laurent. Le merlu argenté se trouve en eaux plus chaudes. Les merlus juvéniles et matures se trouvent dans les eaux dont la température varie entre 5 °C et 12 °C et entre 7 °C et 10 °C, respectivement. Une population de merlus argentés se trouve sur le plateau néo-écossais, dans les divisions 4VWX de l'OPANO (figure 1). Cette population se regroupe dans les dépressions en eaux profondes du plateau néo-écossais (bassin d'Émeraude et bassin de LaHave) et dans l'eau chaude de talus, sauf de juillet à septembre, durant le frai, lorsque de grands rassemblements se font dans les eaux peu profondes du plateau entourant le banc d'Émeraude

Canada

et le banc de l'Île de Sable. Les jeunes merlus argentés se nourrissent principalement d'espèces invertébrées, et les euphausiacés constituent leur proie prédominante. Les plus vieux poissons sont piscivores et démontrent une forte tendance au cannibalisme. La croissance du merlu argenté est relativement rapide, et les femelles grandissent plus rapidement que les mâles. L'âge maximal signalé est de 12 ans. La maturité est atteinte relativement tôt; la plupart des poissons l'atteignent à l'âge 2. De plus amples détails concernant la biologie du merlu argenté se trouvent dans Stone *et al.* (2013).

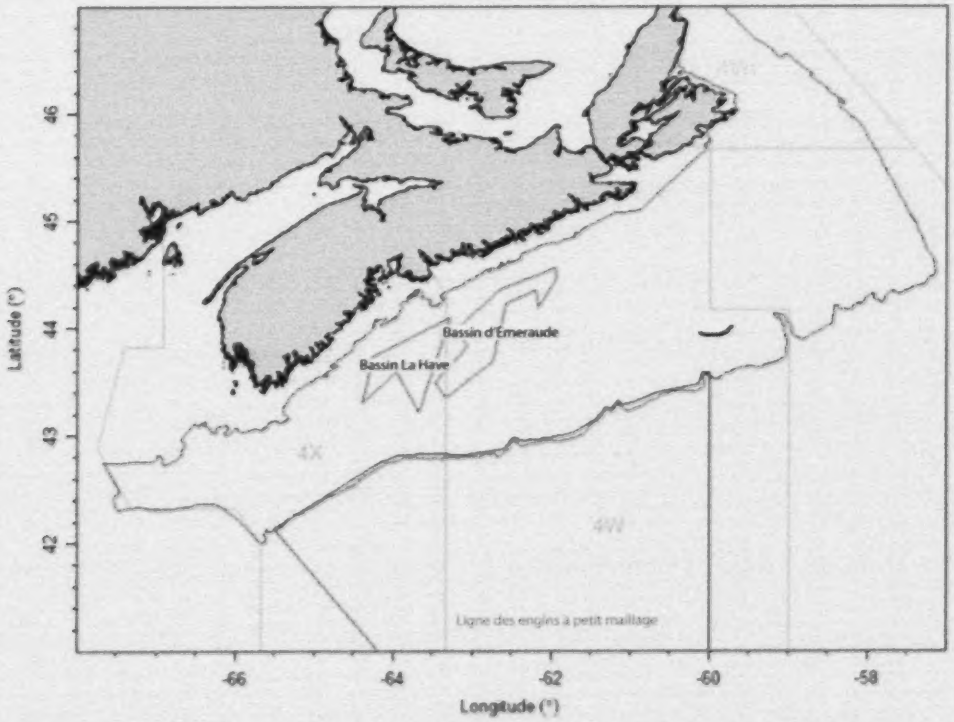

Figure 1. Divisions 4VWX de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (lignes grises) et strates connexes (440 à 483) du relevé estival par navire de recherche du MPO utilisées pour évaluer le merlu argenté du plateau néo-écossais (en rouge).

Description de la pêche

Une importante pêche du merlu argenté sur le plateau néo-écossais (divisions 4VWX de l'OPANO) a commencé au début des années 1960 avec l'arrivée de flottilles hauturières provenant principalement de la Russie, du Japon et de Cuba. Les flottilles étrangères ont dominé la pêche du merlu argenté jusqu'au milieu des années 1990, lorsque les chalutiers canadiens ont commencé à y participer (Showell and Cooper 1997). Depuis 2004, toutes les prises ont été effectuées par la flottille à engins mobiles canadienne à l'aide de chaluts de fond avec cul de chalut à mailles carrées de 55 mm. La pêche est limitée au bassin d'Émeraude et au bassin de LaHave ainsi qu'au bord du plateau néo-écossais au large de la ligne des engins à petit maillage (figure 1). De plus amples détails sur l'histoire de cette pêche se trouvent dans Stone *et al.* (2013).

Le total autorisé des captures (TAC) est fixé à 15 000 tonnes (t) depuis 2003, mais les débarquements ont été moindres de 2012 à 2016, avec une moyenne de 7 600 t. Les débarquements constamment sous le TAC seraient dus aux conditions du marché et à la réduction de l'effort de pêche de cette espèce plutôt qu'à l'abondance (Stone *et al.* 2013). Les débarquements de merlu argenté durant les années de pêche se terminant en 2015 et en 2016 étaient de 6 800 t et 7 600 t, respectivement. (Tableau 1, figure 2). Au cours des dernières années, la plupart des prises ont été effectuées dans le bassin d'Émeraude et le bassin de LaHave. Le total annuel des débarquements provenant du plateau néo-écossais à l'extérieur du bassin d'Émeraude et du bassin de LaHave était de zéro entre 2005 et 2010, et il était en moyenne de 0,7 t de 2012 à 2016 (figure 2).

La saison de pêche 2017 n'est pas terminée, et les statistiques sur les débarquements sont incomplètes.

Tableau 1. Débarquements et TAC de merlu argenté du plateau néo-écossais dans les divisions 4VWX (en milliers de tonnes)

Année	1970-1979	1980-1989	1990-1999[3]	2000-2009[4]	2010-2014	2015	2016	2017
TAC	90,2[1]	98,5	53,3	16,5	15	15	15	15
Canada[2]	0	0	3,7	13.0	8.	6,8	7,6	-
Étranger	115,6	64.2	27,8	0	0	0	0	-
Total	115,6	64.2	31,5	13.0	8	6,8	7,6	-

[1] TAC moyen pour la période de 1974 à 1979.
[2] Comprend les allocations de développement pêchées par les navires battant pavillon étranger ayant pris fin en 2004.
[3] L'année de pêche, les débarquements et le TAC correspondent à la période de 15 mois allant du 1er janvier 1999 au 31 mars 2000.
[4] À partir de l'année 2000, l'année de pêche, les débarquements et le TAC se rapportent à la période allant du 1er avril de l'année en cours au 31 mars de l'année suivante.

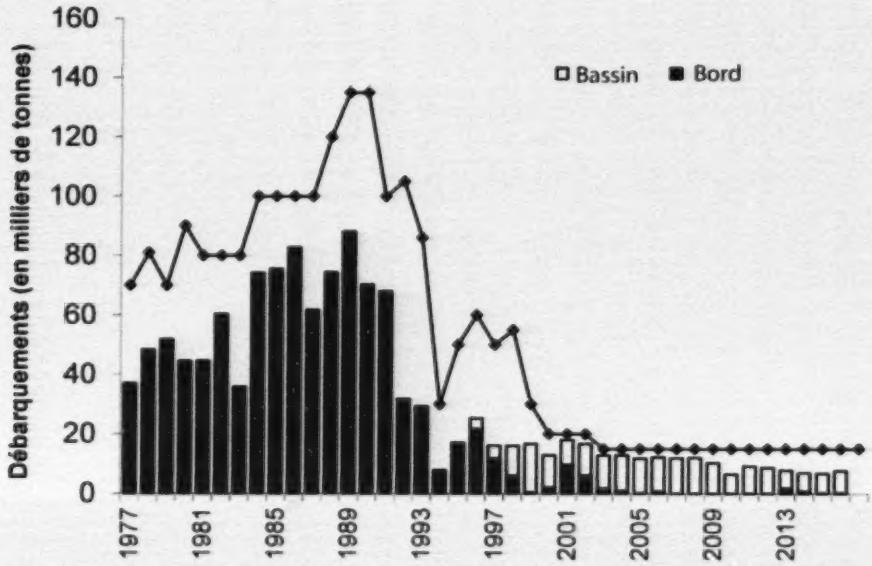

Figure 2. Total autorisé des captures (TAC) [ligne] et débarquements [barres] de merlu argenté (en milliers de tonnes) et par zone de pêche, de 1977 à 2017. Bassins : débarquements provenant du bassin d'Émeraude et du bassin de LaHave. Bord : débarquements provenant du bord du plateau à l'extérieur des bassins. Les données sur les débarquements de 2017 sont incomplètes.

Analyse et réponse

Relevé d'été par navire de recherche du MPO

Depuis 1970, le MPO effectue des relevés au chalut de fond du plateau néo-écossais; il utilise un plan d'échantillonnage aléatoire stratifié pour choisir les emplacements des stations. Il y a eu des changements au niveau du filet et du navire utilisés pour le relevé en 1982 et 1983, mais ces éléments sont restés identiques depuis. Cette série de relevés visant toute la zone de stock de merlu argenté est le relevé estival par navire de recherche du MPO effectué en juillet. Ce relevé présente des renseignements sur le nombre de merlus argentés et leur biomasse, ainsi que des estimations de l'importance des classes d'âge et le recrutement.

La biomasse du merlu argenté dans le relevé estival par navire de recherche du MPO (strates 440 à 483) était la plus élevée au début des années 1980, mais elle a affiché une tendance à la baisse pour atteindre un creux de 2002 à 2008 (figure 3). La biomasse a ensuite augmenté, et son estimation pour 2014 a été la plus élevée observée depuis les années 1980. Depuis 2014, la biomasse est en baisse, mais l'estimation pour 2017 demeure relativement élevée.

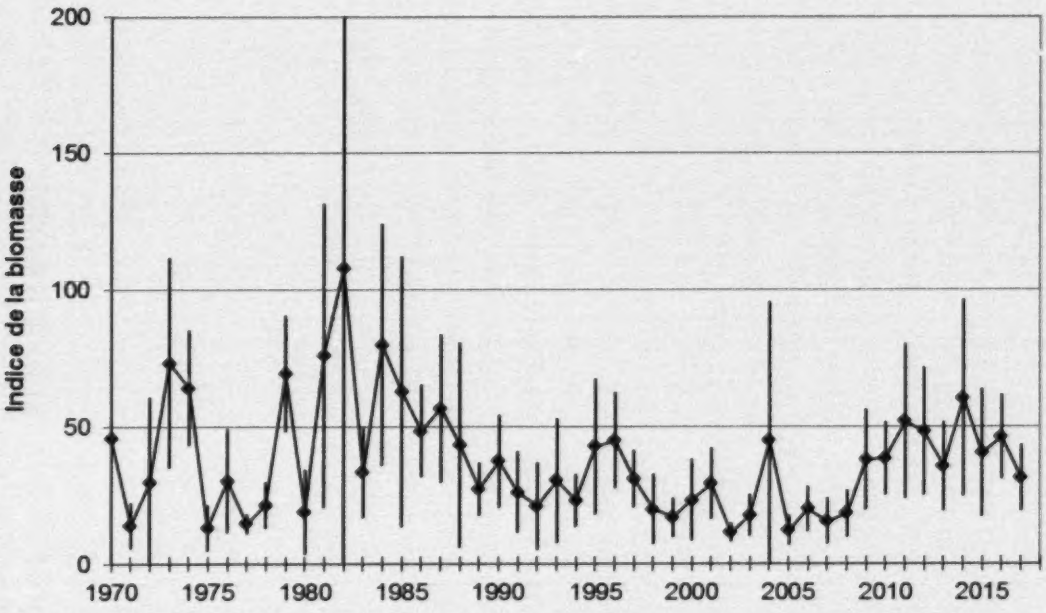

Figure 3. Estimations stratifiées de l'indice de la biomasse totale selon le relevé estival par navire de recherche du MPO (à l'exclusion des strates de la baie de Fundy), de 1970 à 2016. Les barres verticales indiquent un intervalle de confiance de deux erreurs-types. Les estimations de 1970 à 1981 sont ajustées au moyen d'un facteur de 2,3 lié à l'effet du navire/de l'engin (Fanning 1985).

Les données de fréquence de longueur sont également disponibles à partir du relevé estival par navire de recherche du MPO (figure 4). Les prises de merlu argenté varient de 10 cm à plus de 40 cm de longueur, avec un mode de 17 à 19 cm observé au cours de la plupart des années, ce qui représente des poissons d'âge 1. Selon la force de la classe d'âge, des modes plus diffus sont également observés entre 22 et 35 cm, représentant des poissons plus âgés.

La répartition des longueurs observée en 2016 (classe d'âge de 2015) était très semblable à celle de la moyenne à court terme. En 2017, le premier mode représentant la classe d'âge de 2016 à l'âge 1 était plus petit, avec un mode compris entre 15 et 17 cm.

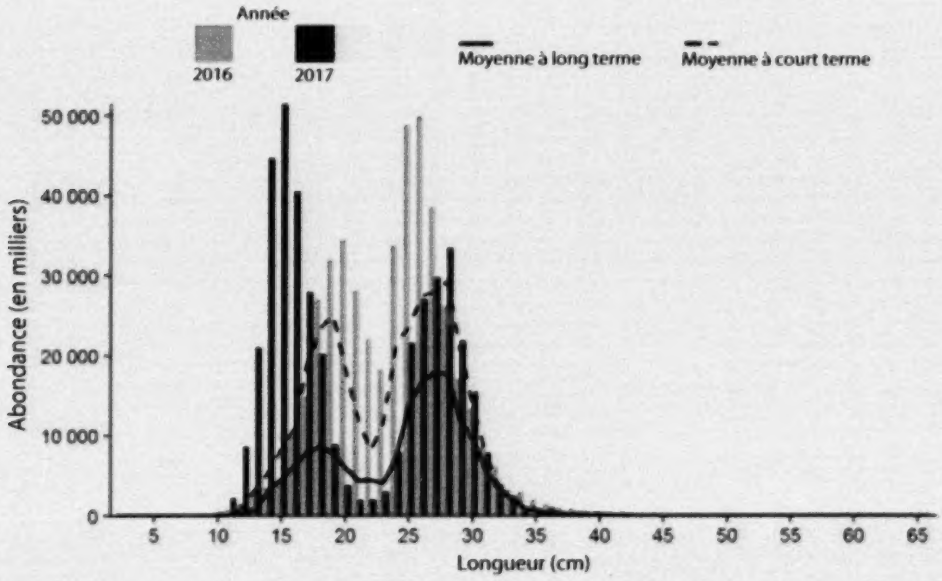

Figure 4. Indices des fréquences de longueur des captures de merlu argenté du plateau néo-écossais dans les divisions 4VWX (strates 440 à 483) d'après le relevé d'été par navire de recherche du MPO. Les barres noires représentent le nombre de poissons en milliers selon la longueur, enregistrés durant le relevé de 2017. Les barres grises représentent le nombre de poissons en milliers selon la longueur, enregistrés durant le relevé de 2016. La ligne noire pleine représente le nombre médian de poissons en milliers selon la longueur, enregistrés durant la période de 1970 à 2015. La ligne noire pointillée représente la médiane (en milliers) de poissons selon la longueur, enregistrés durant la période de 2006 à 2015 (MPO 2018).

Les données sur l'âge ne sont pas disponibles pour les relevés estivaux par navire de recherche du MPO de 2015, de 2016 et de 2017, mais les classes d'âge sont visibles en tant que modes distincts des données de fréquence de longueur tirées du relevé. Le nombre stratifié total de poissons inférieurs à 23 cm offre un indicateur du nombre de poissons d'âge 1, et il est utilisé comme indice de recrutement (Branton et *al.* 1997, Stone et *al.* 2013). D'après les données sur l'âge, le recrutement au cours de la période est variable (figure 5). La classe d'âge de 2014, de 2015 et de 2016 (âge 1 en 2015, en 2016 et en 2017, respectivement) n'a pas été déterminée, mais semble au-dessus de la moyenne d'après les données sur la longueur.

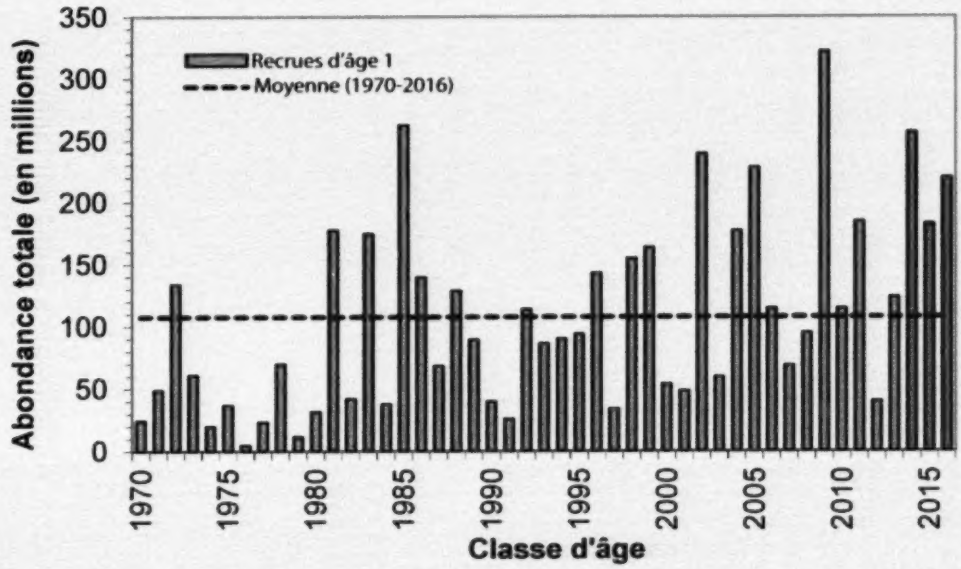

Figure 5. Estimations de l'abondance à l'âge 1 du merlu argenté du plateau néo-écossais selon le relevé estival par navire de recherche du MPO. La ligne horizontale pleine représente la moyenne à long terme (1970-2016). Les classes d'âge de 2014, de 2015 et de 2016 (barres rouges) sont estimées à partir des données sur la fréquence de longueur dérivées du relevé estival par navire de recherche du MPO. Les estimations de 1970 à 1981 sont ajustées au moyen d'un facteur de 2,3 lié à l'effet du navire/de l'engin (Fanning 1985).

Modélisation de la population et état du stock

Durant l'évaluation du cadre sur le merlu argenté, un modèle logistique dynamique de la biomasse a été adopté pour servir de fondement aux estimations de biomasse de la population (Cook 2013). La constante de capturabilité « q » a été utilisée pour mettre à l'échelle l'indice de la biomasse du relevé estival par navire de recherche du MPO et estimer ainsi la biomasse « réelle ». Le modèle a ensuite utilisé cette biomasse du relevé et les débarquements de la pêche commerciale pour estimer des tendances dans la biomasse de la population et la mortalité par pêche.

Les points de référence biologiques suivants pour le stock de merlu argenté des divisions 4VWX, estimés selon le modèle de la biomasse, ont été acceptés durant l'évaluation du cadre (MPO 2013) : RMS (16 000 t); B_{RMS} [59 000 t]; et F_{RMS} [0,32]. Un point de référence supérieur du stock (PRS) à 80 % de la B_{RMS} (47 200 t) et un point de référence limite (PRL) à 40 % de la B_{RMS} (23 600 t) ont été acceptés. La F_{RMS} correspond au point d'exploitation de référence limite (0,32).

Toutefois, il convient de reconnaître que ces points de référence sont pour l'ensemble de la zone de stock, bien que la majorité de la pêche soit pratiquée dans le bassin d'Émeraude et le bassin de LaHave. Les limites géographiques de la pêche peuvent empêcher une exploitation aussi élevée que F_{RMS}, car elles peuvent représenter une proportion plus élevée de la biomasse du stock que celui présent dans les bassins d'Émeraude et de LaHave pouvant être capturé.

Les estimations de la biomasse provenant du modèle de population étaient supérieures à 100 000 t de 2011 à 2016, l'estimation de 2014 étant la plus élevée de la série chronologique.

La biomasse de la population est en baisse depuis 2014. Pour 2017, l'estimation de la biomasse s'élevait à 90 000 t (figure 6).

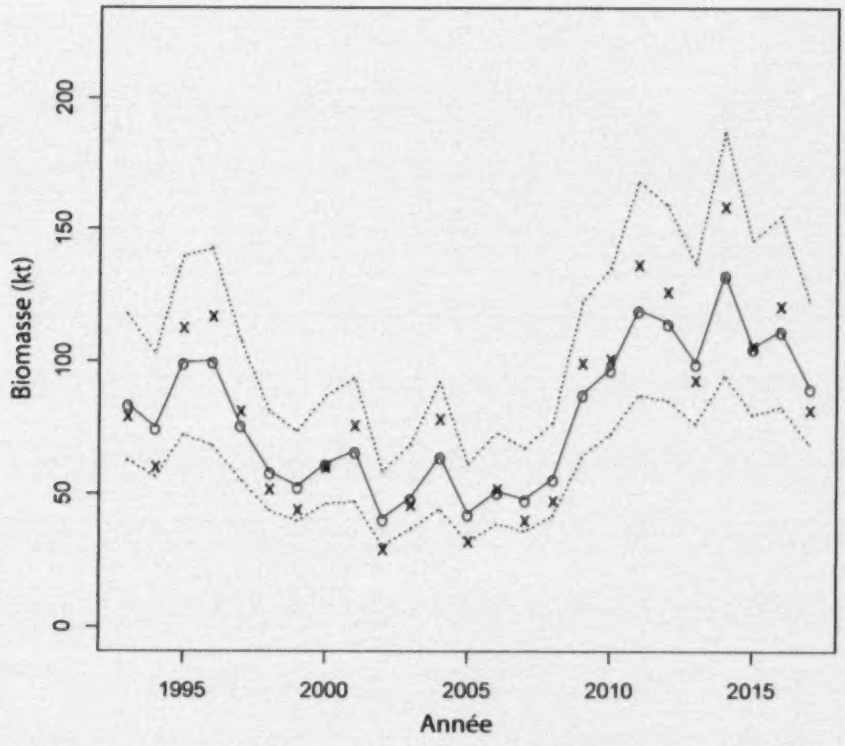

Figure 6. Ajustements du modèle (ligne bleue et points) par rapport à l'indice de la biomasse dérivé des relevés estivaux par navire de recherche du MPO et corrigé en fonction de q (X noirs) pour le merlu argenté (1993 à 2017). Les lignes pointillées représentent des intervalles de crédibilité de 50 % pour les estimations de la biomasse.

La figure 7 illustre les résultats de modèle mis à jour intégrant les récents débarquements allant jusqu'à la fin de l'année de pêche de 2016 ainsi que le relevé estival par navire de recherche du MPO de 2017. La dernière mise à jour de l'état du stock prévoyait une mortalité par pêche de 0,064 pour des prises estimées à 7 000 t (MPO 2017). Les prises réelles pour cette période étaient d'environ 7 600 t, pour une mortalité par pêche estimée à 0,072.

La relation entre la biomasse du stock et son exploitation (exprimée comme le rapport de la biomasse et de la mortalité par pêche par rapport à la B_{RMS} et à la F_{RMS}, respectivement) est présentée à la figure 7. Durant la période visée par le modèle (de 1993 à 2017), la biomasse était surtout supérieure à 80 % de la B_{RMS} et la mortalité par pêche était inférieure au niveau de référence de la F_{RMS}. La biomasse de la population en 2016 a baissé, comme le prévoyait la mise à jour de l'état du stock de 2016 (MPO 2017), mais elle est toujours supérieure à la B_{RMS}. La biomasse en 2017 et 2018 ne devrait pas beaucoup évoluer.

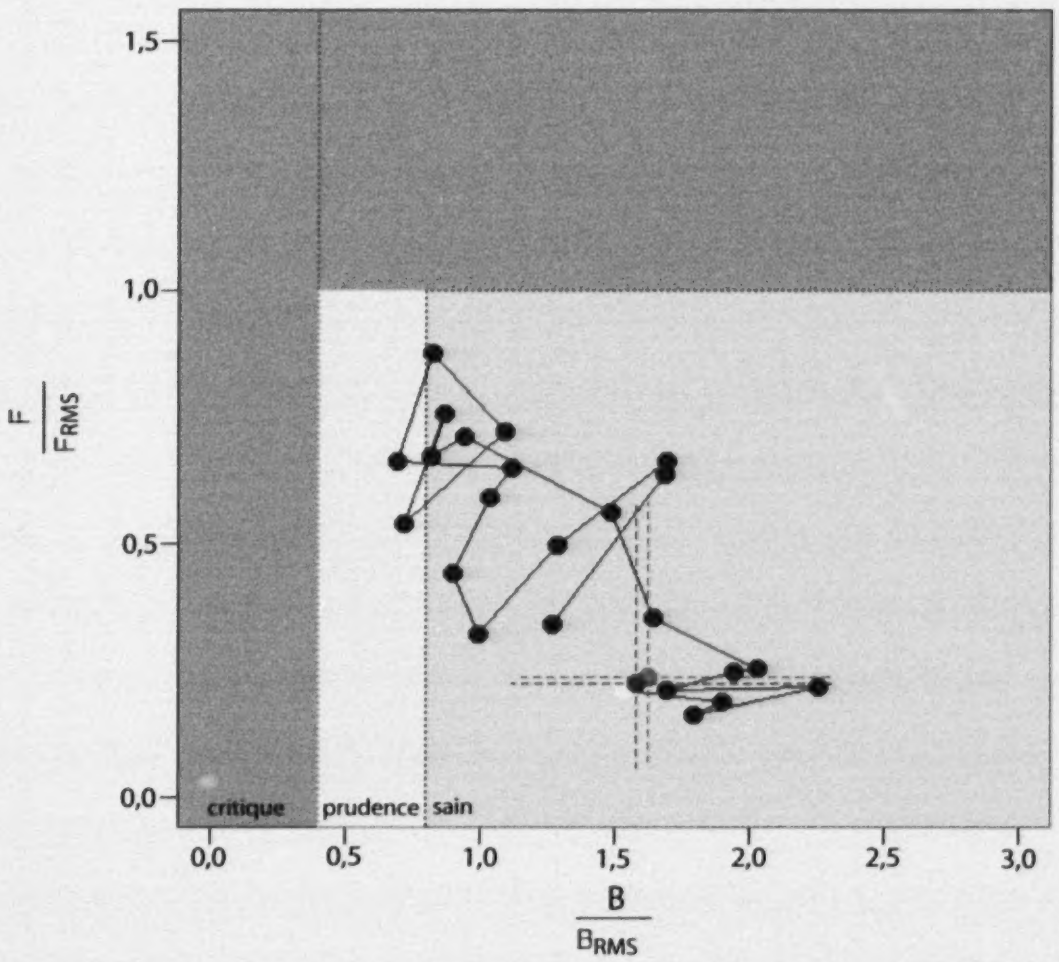

Figure 7. Diagramme illustrant le rapport entre la mortalité par pêche (F) et la mortalité par pêche au rendement maximal soutenu (F_{RMS}), et la biomasse (B) et la biomasse au rendement maximal soutenu (B_{RMS}). Les couleurs représentent l'état du stock : rouge – critique, jaune – prudence, vert – sain. Le point jaune représente la biomasse et la mortalité par pêche de 2017 à partir du modèle de population. Le point rouge indique la biomasse et l'exploitation projetées pour un total présumé de prises de 7 100 t pour la période allant de juillet 2017 à juin 2018. Le point bleu représente la biomasse et l'exploitation projetées pour un total présumé de prises de 7 100 t (statu quo) pour la période allant de juillet 2018 à juin 2019. Les lignes pointillées représentent les intervalles de crédibilité de 50 % près des estimations projetées.

Quatre scénarios de débarquements ont été étudiés afin de fournir des projections sur un an et sur deux ans pour la période allant de juillet 2017 à juin 2018 et la période allant de juillet 2018 à juin 2019. La biomasse et les taux d'exploitation ont été calculés pour les scénarios de prises qui correspondent à la moyenne des débarquements pour la période de 2014 à 2016 (7 100 t) et selon des TAC de 12 000 t, 15 000 t et 18 000 t. On supposait que le recrutement était la moyenne de la série chronologique modèle.

La figure 7 illustre les projections de la biomasse de la population et de l'exploitation pour les deux prochaines années de pêche, pour le premier scénario (débarquements égaux aux débarquements moyens pour les années de pêches de 2014 à 2016)

La biomasse, l'exploitation et les probabilités que la population décline en dessous de la B_{RMS} sont présentées pour cinq scénarios de prises, dans le tableau 2 pour 2017-2018 et dans le tableau 3 pour 2018-2019.

Tableau 2. Incidence des quatre scénarios de prises sur la biomasse projetée (en milliers [10^3] de tonnes) et les estimations de la mortalité par pêche, et probabilité que la population décline en dessous de la biomasse au rendement maximal soutenu (B_{RMS}), de juillet 2017 à juin 2018 (IC signifie « intervalle de crédibilité »).

Débarquements utilisés pour les projections (en milliers [10^3] de tonnes)	Mortalité par pêche	Biomasse médiane en 2017 (en milliers [10^3] de tonnes)	IC à 50 % pour la biomasse en 2016 (en milliers [10^3] de tonnes)	Probabilité que la biomasse de 2017 passe en dessous de la B_{RMS}	
				80 % de la B_{RMS}	40 % de la B_{RMS}
7,1[1]	0,071	104	70-143	0,040	0,001
12	0,129	99	63-136	0,061	0,002
15	0,167	96	58-131	0,077	0,003
18	0,215	93	54-125	0,094	0,003

[1] *7,1 x 10^1 t représente les débarquements moyens de 2014 à 2016.*

Tableau 3. Incidence des quatre scénarios de prises sur la biomasse projetée (en milliers [10^3] de tonnes) et les estimations de la mortalité par pêche, et probabilité que la population décline en dessous de la biomasse au rendement maximal soutenu (B_{RMS}), de juillet 2018 à juin 2019 (IC signifie « intervalle de crédibilité »).

Débarquements utilisés pour les projections (en milliers [10^3] de tonnes)	Mortalité par pêche	Biomasse médiane en 2018 (en milliers [10^3] de tonnes)	IC à 50 % pour la biomasse en 2017 (en milliers [10^3] de tonnes)	Probabilité que la biomasse de 2018 passe en dessous de la B_{RMS}	
				80 % de la B_{RMS}	40 % de la B_{RMS}
7,1[1]	0,075	98	70-143	0,071	0,012
12	0,141	91	63-136	0,103	0,013
15	0,192	86	58-131	0,140	0,020
18	0,251	81	54-125	0,175	0,023

[1] *7,1 x 10^1 t représente les débarquements moyens de 2014 à 2016.*

Dans la mise à jour de 2016 concernant cette espèce, après l'examen scientifique, l'industrie a demandé qu'un niveau de prises correspondant à un taux de mortalité par pêche (F) de 0,24 (soit 75 % de la F_{RMS}) soit déterminé. En 2017, une pêche à un niveau correspondant au taux $F_{0.24}$ entraînerait des prises de 19 500 t, soit un niveau très proche du scénario de prises de 18 000 t figurant au tableau 2.

La biomasse devrait diminuer et l'exploitation resterait à peu près la même en 2017, en supposant que les débarquements demeurent semblables à ceux de 2014 à 2016 et que le recrutement soit moyen (de 1993 à 2016). On prévoit que la biomasse continuera de diminuer en 2018, et ce, dans tous les scénarios de prises. Cependant, quel que soit le scénario, la biomasse de la population devrait rester au-dessus du niveau de référence de 80 % de la B_{RMS}. La probabilité de passer sous ce seuil est inférieure à 10 % pour les scénarios de prises jusqu'à 18 000 t dans la projection pour 2017, mais est supérieure à 10 % pour tous les scénarios de prises supérieurs au *statu quo* dans la projection pour 2018 (tableaux 2 et 3).

Conclusions

L'évaluation du cadre de 2012 présentait la conclusion que la biomasse du merlu argenté du plateau néo-écossais se situait au-dessus du point de référence supérieur du stock et que la mortalité par pêche se situait sous le taux d'exploitation de référence. Depuis cette évaluation, de nouveaux renseignements provenant de deux sources sont disponibles : les données sur les débarquements commerciaux et les résultats du relevé estival par navire de recherche du MPO. Le présent document fournit une mise à jour sur l'état de la ressource, y compris les données sur les débarquements de 2016 et les résultats du relevé estival par navire de recherche du MPO de 2017.

En 2017, l'exploitation était légèrement supérieure aux prévisions figurant dans la mise à jour de 2016, car les débarquements réels étaient supérieurs à ceux estimés dans la projection de 2016 (7 600 t contre 7 000 t).

Basé sur le modèle de population, le stock demeure dans une zone saine, car la biomasse est au-dessus du point de référence supérieur du stock et la mortalité par pêche est vraisemblablement sous le taux d'exploitation de référence.

Le TAC actuel est conséquent avec un taux de mortalité par pêche de 0,072 et une faible probabilité de baisse de la biomasse du stock en dessous de B_{RMS} en 2017. Si l'on suppose un recrutement moyen pour les années projetées, la biomasse devrait diminuer étant donné que les classes d'âge de 2015 et de 2016 diminuent au fil du temps. Toutefois, la biomasse de la population en 2017 et 2018 continuera de se situer au-delà de 80 % de la B_{RMS}.

Sources d'incertitude

Seules les strates 440 à 483 des relevés par navire de recherche du MPO ont été utilisées, ce qui exclut les données de la baie de Fundy. La limite des aires des stocks de merlu argenté entre le plateau néo-écossais et la baie de Fundy est imprécise et peut varier d'une année à l'autre.

Il se peut qu'un modèle logistique de la biomasse ne représente pas bien la dynamique de la population. Le modèle suppose un recrutement moyen et une croissance moyenne durant les années projetées et ne tient pas compte de la variabilité dans la force des classes d'âge. La capacité du modèle à décrire la biomasse future pour plus d'une année à venir est incertaine, car la tendance du recrutement du merlu argenté varie beaucoup et la pêche est basée sur le recrutement des individus (poissons d'âge 1).

Collaborateurs

Nom	Affiliation
Mark Showell (responsable)	MPO, Sciences, Région des Maritimes
Brendan Wringe	MPO, Sciences, Région des Maritimes
Ryan Martin	MPO, Sciences, Région des Maritimes
Irene Andrushchenko	MPO, Sciences, Région des Maritimes
Quinn McCurdy	MPO, Sciences, Région des Maritimes
Don Clark	MPO, Sciences, Région des Maritimes
Kirsten Clark	MPO, Sciences, Région des Maritimes
Melanie Barrett	MPO, Sciences, Région des Maritimes
Jamie Emberley	MPO, Sciences, Région des Maritimes
Cornelia den Heyer	MPO, Sciences, Région des Maritimes
Kent Smedbol	MPO, Sciences, Région des Maritimes

Nom	Affiliation
Daphne Themelis	MPO, Sciences, Région des Maritimes
Caira Clark	MPO, Sciences, Région des Maritimes
Tana Worcester	MPO, Sciences, Région des Maritimes
Heath Stone	MPO, Sciences, Région des Maritimes
Catalina Gomez	MPO, Sciences, Région des Maritimes
Lottie Bennett	MPO, Sciences, Région des Maritimes
Alida Bundy	MPO, Sciences, Région des Maritimes
Monica Finley	MPO, Sciences, Région des Maritimes
Michelle Greenlaw	MPO, Sciences, Région des Maritimes
Melanie Barrett	MPO, Sciences, Région des Maritimes
Alan Debertin	MPO, Sciences, Région des Maritimes
Virginia Noble Dalton	MPO, Sciences, Région des Maritimes
Yanjun Wang	MPO, Sciences, Région des Maritimes
Catriona Régnier-McKellar	MPO, Sciences, région des Maritimes
Fonya Irvine	MPO, Sciences, Région des Maritimes
Jennifer Ford	MPO, Gestion des ressources, Région des Maritimes
Penny Doherty	MPO, Gestion des ressources, Région des Maritimes

Approuvé par

Alain Vézina
Directeur régional des Sciences
MPO, région des Maritimes
Dartmouth (Nouvelle-Écosse)
Tél. : 902-426-3490

Date : Le 12 janvier 2018

Sources de renseignements

Branton, R., Black, J., and Showell, M. 1997. 1997 Summer Groundfish Survey Update for Selected Scotia-Fundy Groundfish Stocks, Including a Revised Projection of Silver Hake Catch Using the Survey Estimate of the 1996 Year Class. DFO Atl. Fish. Res. Doc. 97/104.

Cook, A.M. 2013. Bayesian State Space Biomass Dynamic Modelling and Assessment of 4VWX Silver Hake 1993-2012. DFO Can. Stock Assess. Sec. Res. Doc. 2013/009.

Fanning, L.P. 1985. Intercalibration of Silver Hake abundance estimates from research vessel surveys by different vessels. NAFO Scr.Doc. 85/64 Serial No. N1016.

MPO. 2013. Évaluation du merlu argenté de 4VWX pour 2012. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2013/018.

MPO. 2017. Mise à jour de 2016-2017 sur l'état du stock de merlu argenté du plateau néo-écossais (Divisions 4VWX de l'OPANO). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2017/010.

MPO. 2018. Tendances dans les relevés par navire scientifique sur le plateau néo-écossais et dans la baie de Fundy dans la région des Maritimes en 2017. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des sci. 2018/021.

Showell, M.A., and Cooper, C.G. 1997. Development of the Canadian Silver Hake Fishery, 1987-96. NAFO Scr. Doc. 97/54, Serial No. N2888.

Stone, H.H., Themelis, D., Cook, A.M., Clark, D.S., Showell, M.A., Young, G., Gross, W.E., Comeau, P.A., and Alade, L.A. 2013. Silver Hake 2012 Framework Assessment: Data Inputs and Exploratory Modelling. DFO Can. Stock Assess. Sec. Res. Doc. 2013/008.

Le présent rapport est disponible auprès du :

Centre des avis scientifiques (CAS)
Région des Maritimes
Pêches et Océans Canada
1, promenade Challenger, C.P. 1006
Dartmouth (Nouvelle-Écosse) B2Y 4A2
Canada

Téléphone : 902-426-7070
Courriel : XMARMRAP@dfo-mpo.gc.ca
Adresse Internet : http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/

ISSN 1919-3815
© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2018

La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2018. Mise à jour sur l'état du stock de merlu argenté (*Merluccius bilinearis*) du plateau néo-écossais (Divisions 4VWX de l'OPANO). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2018/031.

Also available in English:

DFO. 2018. Stock Status Update of Scotian Shelf Silver Hake (Merluccius bilinearis) in NAFO Divisions 4VWX. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Resp. 2018/031.